柑桔刺粉蝨綜合防治實驗[1]

林秀貞、魏秀蘭、陶家駒[2]

摘要 本省柑桔刺粉蝨寄生蜂，除已發現之粉蝨黑小蜂 *Amitus hesperidum* Silvestri (Platygasteridae) 外，現又發現粉蝨黃小蜂 *Prospaltella smithi* Silvestri (Aphelinidae)，在不用藥劑防治之柑桔園，此兩種小蜂寄生於柑桔刺粉蝨之寄生率達36～80%，塗藥防治柑桔園達25～53%，適當撒佈防治柑桔園達24～53%，不適當撒佈防治柑桔園爲2～18%。其中以粉蝨黑小蜂分佈最廣，粉蝨黃小蜂除臺北塗藥防治柑桔園出現最多外，在其他各柑桔園分佈均少於粉蝨黑小蜂，或不易發現。兩者雌、雄之比雌多於雄達一倍至一倍半，頗爲理想。今後如能在用藥防治柑桔害蟲時，考慮其安全，可以達成綜合防治目的。

緒言

柑桔刺粉蝨*Aleurocanthus spiniferus* Quaintance & Baker原爲臺灣柑桔之次要害蟲，但自普遍使用有機磷劑防治柑柑害蟲後，先後在嘉義梅山、苗栗卓蘭等地造成局部災害，影響柑桔質、量可觀，與柑桔紅蟎（蜘蛛）[6]同被列爲應用現代殺蟲劑後所引起之害蟲問題。作者1968年發現天敵三種[7]，其中粉蝨黑小蜂 Amitus hesperidum Silvestri (Platygasteridae) 爲最有效天敵，在不常用或使用不適當及不使用藥劑之柑桔園中，隨時均可發現。

柑桔刺粉蝨爲東南亞特有之次要柑桔害蟲，原產地可能爲大陸之廣東，現已分佈大陸華南各省，日本九洲、靜岡、琉球及印度、巴基斯坦、越南、泰國、菲律賓、夏威夷、關島、印尼、非洲之茅利求Mauritius 及中美洲之牙買加 Jamaica 。寄主除各種柑桔外，玫瑰、梨樹（新紀錄寄主）亦常被加害。義大利昆蟲學家 F. Silvestri[10][11] 1925年曾親往遠東調查，在我國廣州及長沙發現粉蝨黃小蜂 *Prospaltella smithi* Silvestri、石井氏小蜂 *P. ishii* Silvestri (Aphelinidae) 及粉蝨黑小蜂變種 *A. h.* var. *varipes* Silvestri 諸天敵，同時氏並採送粉蝨黃小蜂到日本長崎防治刺粉蝨，非常成功。以後1932年 Sawada, E., Ikeda, N. 及 Tanaka, K.[9], 1934年 Kuwana, I.[4] Kabura, T.[5] 相繼報告，證實有效。

此外，1935年 Peterson, Jr. C. D.[8] 由墨西哥輸入粉蝨黃小蜂與同屬之 *Prospaltella clypealis* Silvestri, P. *opulenta* Silvestri ，粉蝨黑小蜂及 *Ereimocerus serius* Silvestri 等五種，防治關島玫瑰刺粉蝨，結果僅粉蝨黃小蜂及粉蝨黑小蜂兩種成功，寄生率高達80～95%，尤以粉蝨黃小蜂更爲出色。又據夏威夷農部 Nakano 氏私人通信報告，粉蝨黑小蜂亦已在該島立足，防治玫瑰之刺粉蝨。

Gerling 1969[1]年在 Silvestri 採集 *Eretmocerus serius* Silvestri 標本中，又分爲三種，其中薛氏小蜂 *E. silvestri* Gerling 採自我國福州，故我國柑桔刺粉蝨寄生蜂已知者共達四種。

臺灣柑桔刺粉蝨可能由大陸移民隨柑桔苗木帶來，原記錄分佈廣州及福州之粉蝨黑小蜂、粉蝨黃

本試驗承中國農村復興委員會補助經費，謹誌謝忱。

1.試驗報告農試字第732號。

2.臺灣省農業試驗所研究助理員、助理員、技正。

小蜂、薛氏小蜂可能在本省亦有分佈，也許在適當使用藥劑防治柑桔害蟲情形下 早已充分發揮控制刺粉蝨功能，尚未得知，故特為調查，為文報告，供作今後綜合防治柑桔害蟲之主要依據。

材料與方法

選擇試驗區因殺蟲劑使用引起刺粉蝨為害成災之柑桔園嘉義梅山、苗栗卓蘭各一處，及採用官能殺蟲劑塗刷與不防治之柑桔園臺北各一處，按時或隨時採集有刺粉蝨寄生之葉片數十枚，歸後逐葉檢查刺粉蝨羽化裂口蛹殼數、健蛹數、寄生蜂羽化孔蛹殼數。在健蛹寄生之葉片上如蛹體隆起者多為寄生未羽化之寄生蜂，蛹體扁平者多為未被寄生之眞正健蛹。凡有此二者之葉片，將脫脂棉包裹葉柄，並滴清水，分別放入塑膠或玻璃管內，管口以尼龍細布及橡皮圈封之，每日觀察一次，並記錄刺粉蝨羽化或其寄生蜂羽化數，必要時加滴清水，保持葉片新鮮。

經此次檢查所得之寄生蜂，除過去已發現之粉蝨黑小蜂外，又發現粉蝨黃小蜂，而石井氏黃小蜂及薛氏小蜂，猶未發現。

所得之粉蝨黑小蜂及黃小蜂除用70%酒精保存者外，形態記述及作分類研究者則分別用 Hoyer's medium 製作玻片及紙片標本保存之。

觀 察 結 果

我國雖有四種刺粉蝨寄生蜂紀錄，但此次僅發現二種 。 今將此二種成蟲形態及生活習性分述如下：

(一)　粉蝨黑小蜂（圖版 1 之A、B）

成蟲雌、雄體均黑色，觸角及足褐色，翅透明。頭大，上唇基片突出，顏面凹陷，兩複眼間有一淺橫几形溝，複眼赤裸，單眼排列為低二等邊三角形，側角極為尖銳。觸角柄節最長，約為梗節及第 1 、2 兩鞭節之和，一側膨大，一側殆直，兩端細小，梗節次之，約為第 4 、 5 兩鞭節之和，中間亦膨大，基部細小；鞭節五節，第 1 、 2 兩鞭節細長，第 3 、 4 、 5 三鞭節漸次膨大、粗短，垂節三節，約為第 3 、 4 、 5 三鞭節之和，節間界限分明，並作斜柱形排列，第 2 至第 5 四鞭節之先端各有一粗直之鈍刺及第 1 、 3 兩垂節各有一個及第 2 垂節有二個相同之刺，各觸角節又有很多刺毛。

前胸背板狹，向後彎曲，但不達及翅基片，中胸背板最大，有二條斜溝，作倒八字形排列，溝向後漸粗；小楯板後方有淺縱隆紋；後胸背板小，不易見及；前伸腹節平滑，中間略突出，呈橫方形，兩側稍膨大，呈網狀，有許多細毛。前足脛節距之先端分作二叉，中後足脛節距不分叉，簡單；各足之第 1 跗節最長，約為第 2 、 3 兩跗節之和，第 5 跗節次之，第 4 跗節最短，爪間肉墊薄膜狀。前翅僅基部有短小之徑脈、無翅痣及徑分脈、中脈等；後翅僅有翅鉤 2 個，前後兩翅面均有細毛，緣毛很長。

腹部與胸部等長，第 1 腹節短、橫方形、有粗隆紋；第 2 腹節最大，佔腹部之一半，平滑，其餘第 3 、 4 、 5 、 6 四腹節短，漸次細小，產卵管突出，約與足之第 5 跗節等長。體長0.75公厘。

生活習性　本種寄生蜂原記載產於香港及新加坡，寄主為 *Aleurocanthus citriperdus* 。今已遍及東南亞各地及美洲、墨西哥，寄主均屬 *Aleurocanthus* ， 已知者為 *A. citriperdus*, *A. spiniferus* 及 *A. woglumi* ，並已發揮生物防治功能。 成蟲產卵於末齡幼蟲體內，由產卵至羽化在 3 月間為11～13天，一隻粉蝨幼蟲通常被一隻寄生蜂寄生，有時兩隻。刺粉蝨羽化孔為倒T字形，粉蝨黑小蜂羽化孔為正圓形。臺灣嘉義、雲林、苗栗、臺北等地均已出現。

變種 *A. h. varipes* Silvestri 產於大陸湖南長沙三沙集（前湖南省昆蟲局局址） 此變種又產於越南、蘇門答腊，寄主為 *Aleurocanthus inceratus*。

(二) 粉蝨黃小蜂(圖版1之C、D)

雌體黃褐色，頭之兩複眼間，觸角梗節及各鞭節、大顎、前胸背板、中胸背板兩側之翼板及後胸背板褐色，中胸背板，小楯板黃褐色，前伸腹節及腹部大部黃褐色，腹部第1、2、3三腹節兩側及腹部第4、5及7三腹節背板黑褐色；足淡褐色；翅透明，但前翅自徑分脉至翅痣之直下方至後緣暗色。

頭頂複眼間之三單眼排作正三角形；複眼大，赤裸；口器大顎有齒三枚，觸角柄節長，長過梗節及第1、2兩鞭節之和，梗節與第1鞭節等大，第2、3、4、5、6五鞭節略等長，每節之長各為其寬之二倍，但自第4鞭節起，略為粗大，各觸角節均有不少長短毛，第2、3、4、6四鞭節有三個及第5鞭節有四個長條形感覺器。

胸部各背板呈網狀紋，中胸背板中側有毛五本，小楯板中側各有毛二本，並較粗直。各足之跗節均為五節，第1跗節最長，為其餘各跗節之二倍長，脛節末端之距不甚發達，中足第1跗節末端有距一枚。前翅翅痣上有感覺器3～4個，排列一起，翅面毛短，緣毛長，後翅緣毛更長，較其最寬之翅面長些。

腹部向後細小，第9腹節兩側各有長毛二本，產卵管短，不甚突出於尾端。體長 0.8公厘。

雄蟲全體黑褐色，複眼紅色，觸角梗節碗狀，長度短於其寬，第4、5、6三鞭節不膨大，均與第1、2、3三鞭節同一粗細和長度；感覺器之分布亦相同，惟第6鞭節僅有二個。足與雌同，惟前翅中部透明，不呈暗色，以為區別。腹部第8節色淡。

生活習性：本種在錫蘭之寄主為 *Aleurocanthus woglumi* ，成蟲產一卵於刺粉蝨第1齡幼蟲體內，直至刺粉蝨蛹期寄主死亡，其生活史完全與刺粉蝨符合[3]，亦一年出現四代， 成蟲壽命可達15～30天。粉蝨黃小蜂羽化孔為橢圓形。

(三) 粉蝨黑小蜂及黃小蜂控制本省柑桔刺粉蝨情形

自本年(1974)六月份起，於臺北本所園藝系一年來未用藥劑防治之柑桔園每二星期調查一次，共13次，臺北石壁坑七年來用官能殺蟲劑愛速靈塗刷防治之柑桔園於7月13日及22日調查二次，苗栗卓蘭於10月6日及11月26日調查二次，及嘉義梅山於8月28日、10月9日及11月27日調查三次。今將歷次調查結果列表於下。

表1 柑桔刺粉蝨被粉蝨黑小蜂及黃小蜂寄生率考查

Table 1. Surveys of *Aleurocanthus spiniferus* Parasitized by *Amitus hesperidum* & *Prospaltella smithi*, Taiwan, 1974.

調查地點 Surveyed localities	調查月日 Surveyed date	觀察葉數 No. of leaves observed	觀察蟲數 No. of insects observed	健蛹數 No. of healthy pupae	寄生蛹數 No. of parasitized pupae	寄生率 Percentage of Parasitism
臺北公舘 1. Taipei, Kungkuan	6月20日 June 20	31	166	100	66	40
	7月3日 July 3	30	319	199	120	37
	7月17日 July 17	25	191	103	88	46
	7月31日 July 31	32	276	76	200	72

	8月14日 Aug.14	42	682	157	525	77
	8月28日 Aug.28	35	398	91	307	77
	9月11日 Sept.11	33	479	215	264	55
	9月26日 Sept.26	39	209	34	175	80
	10月9日 Oct. 9	14	215	130	85	36
	10月22日 Oct. 22	30	181	89	92	50
	11月6日 Nov.6	19	178	75	103	58
	11月20日 Nov.20	6	57	20	37	65
	12月4日 Dec. 4	21	200	124	76	35
2.	以後該園因臺大要地建築、遷移，故停止檢査					
臺北石壁坑 3. Taipei , Shihpikeng	7月13日 July 13	32	303	214	71	25
	7月22日 July 22	33	299	90	103	53
苗栗卓蘭 4. Miaoli Cholun	10月16日 Oct. 16	119	1,396	1,067	329	24
	11月26日 Nov. 26	82	614	284	330	53
嘉義梅山 5. Chiayi Meishan	8月28日 Aug. 28	18	153	143	10	2
	10月9日 Oct. 9	46	608	572	36	6
	11月27日 Nov. 27	110	697	549	148	18

1.自本年 (1974) 起未撒布藥劑 Without chemical control since 1974.

2.以後該園因臺大要地，遷移他處，故停止檢査。

Stopping Survey because of removing citrus plants for building house。

3.自1967至1974八年來塗刷藥劑防治。

Chemical control with painting method since 1967 until 1974.

4.自1973年起大害。Outbroken since 1973。

5.五年前大害。 Outbroken 5 years ago.

觀上表柑桔刺粉蝨被粉蝨黑小蜂及粉蝨黃小蜂寄生之寄生率據當時各地實際調查結果，當年不用藥劑防治園爲36～80%（13次），塗藥園25～53%（2次），過去成災園2～18%（3次），最近成災園24～53%（2次），由此可知粉蝨黑小蜂及粉蝨黃小蜂在柑桔園中早已立足，惟寄生率除嘉義梅山較低外，其他地區柑桔園均在24%以上，堪稱有效天敵。今後如能於防治其他柑桔害蟲時，在選用藥劑種類，使用時期及方法諸方面，愼加考慮，儘量避免加害天敵，可不致促成刺粉蝨之再起大害，

而對刺粉蝨本身亦可不必考慮用藥防治。

（四）粉蝨黑小蜂與粉蝨黃小蜂優劣比較

據今年半年來在臺北公舘與隨時在臺北石壁坑、苗栗卓蘭及嘉義梅山一帶調查，最常見者爲粉蝨黑小蜂，至於粉蝨黃小蜂在臺北公舘亦不多見，但在海拔 150公尺左右之臺北石壁坑山地概爲本種，而粉蝨黑小蜂反不多見，苗栗卓蘭粉蝨黑小蜂及粉蝨黃小蜂均有分佈，但亦以粉蝨黑小蜂爲多，由此可知粉蝨黑小蜂適應力較黃小蜂爲强。就性比而言，粉蝨黑小蜂及粉蝨黃小蜂雌均多於雄，前者爲2.5：1（309：123），後者爲2：1（112：58）。

討　論

1. 寄生柑桔刺粉蝨之寄生蜂全球已知者有六種，分佈於我國華南各省有四種，臺灣有二種，即粉蝨黑小蜂與粉蝨黃小蜂，此二種天敵、控制刺粉蝨最爲有力。

2. 粉蝨黑小蜂及粉蝨黃小蜂早已存在於本省，且刺粉蝨已在其控制之下。根據以上各地調查結果，顯示粉蝨黑小蜂分佈最廣，但在臺北石壁坑柑桔園連續七年應用官能殺蟲劑愛速靈塗刷防治各種柑桔嫩枝葉害蟲後，粉蝨黃小蜂反較多，原因待究。

3. 今後如能在防治柑桔害蟲而必須採用藥劑時，對於選擇藥劑，使用時期、方法等等均宜詳加考慮，儘量設法不影響粉蝨黑小蜂及粉蝨黃小蜂或其他柑桔害蟲天敵爲前提；對刺粉蝨而言，似無使用藥劑防治之必要。

4. 粉蝨黑小蜂與粉蝨黃小蜂除寄生於柑桔刺粉蝨外，在其他國家，又寄生於如 *A. inceratus* 及 *A. woglumi* 二種，並已達到生物防治成功階段。同時此二種小蜂，亦可寄生於玫瑰及梨樹上之刺粉蝨，在綜合防治玫瑰及梨樹害蟲言，似宜愼重考慮。

參考文獻

1. Gerling, D. 1969 Comments on *Eretmoceras serius* Silvestri (Hymenoptera: Aphelindae) with a description of two new species, Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria "Filipp Silvestri" Portici 27:79-88.
2. Kaburaki, T. 1934 Effect of some exotic plants & animals upon the flora & fauna of Japan, Proc. 5th Pacific sci. congr. Canada 1933, 1:801-805.
3. Kodama, G. 1931 Studies on *Aleurocanthus spiniferus* Quaintance, Kagoshimaken, Kyushu, Japan 38, pp. 6 pls.
4. Kuwana, I. 1934 Notes on a newly imported parasite (*Prospaltella smithi* Silvestri) of the spiny white fly (*Aleurocanthus spiniferus* Quaintance) attacking citrus in Japan, Proc. 5th Pacif. sci. congr. Canada. 1933,5 pp.
5. Kuwana, I. & Ishii, T. 1927 on *Prospaltella smithi* Silvestri & *Cryptogratha* sp., the enemies of *Aleurocanthus spiniferus* imported from Canton, China, J. Okitsu Hort. Soc. 22:77-80, 1 pl.
6. 羅幹成、陶家駒 1964 柑桔紅蜘蛛天敵調查及藥劑防治對其安全之檢討，中華農學會報（新）48：39～49。
7. 羅幹成、陶家駒 1968 臺灣省柑桔害蟲類天敵調查，中華農學會報 1：72～109。
8. Peterson, G. D. 1956 Biological control of the orange spiny white fly in Guam, J. econ. ent. 43 :681-683, 1 ref.
9. Sawada, E. Ikeda, N. & Tanaka, K. 1932 Studies on*Prospaltella smithi* Silvestri, an enemy of *Aleurocanthus spiniferus* Quaintance, Mater. improv. agric. 42: 1-28, 2 pls. Govt. Japan minist. agric. for, bor.
10. Silvestri, F. 1926 Descrizione di tre specie di *Prospalteltella* e di una di *Encarsia* (Hym

Chalcidae) parassite di *Aleurocanthus* (Aleyrodidae), Eos. 2:179-189, 4 figs.
11. Silvestri, F. 1927 Contribuzonone alla coscenza degh Aleurodidae (Insecta: Hemiptera) Uient su Citrus in Extremo Orient e dei loro parassit, Boll. Lab. Zool. Portici 21:1-60, 34 figs.

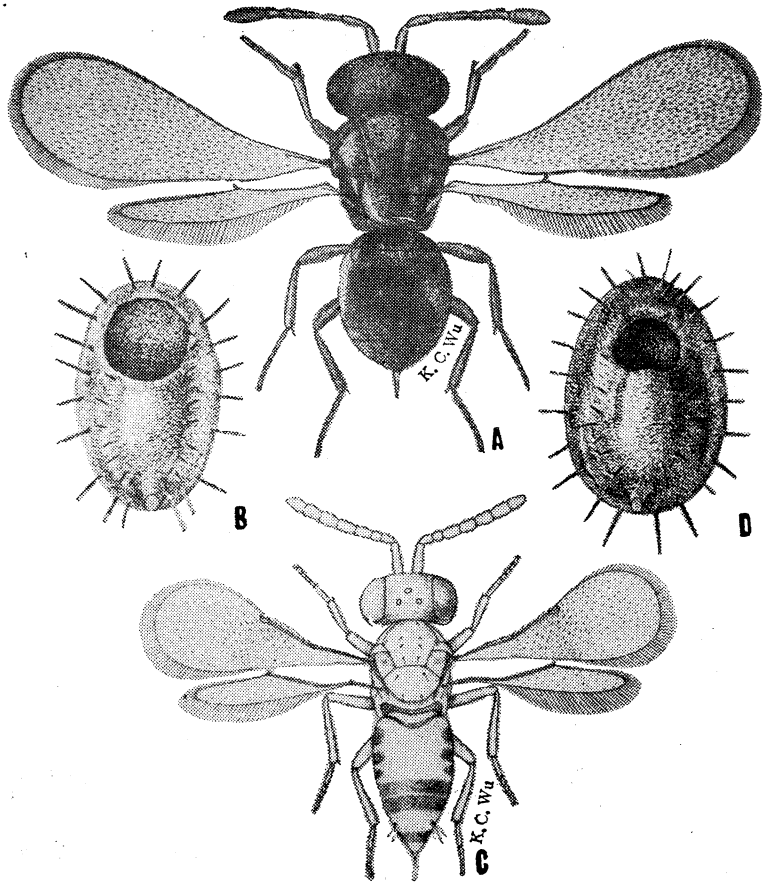
INTEGRATED CONTROL OF CITRUS SPINY WHITE FLY, *ALEUROCANTHUS SPINIFERUS*, *QUAINTANCE* & *B*AKER (*HOMOPTERA*: *ALEYRODIDAE*)

by

Hsiu-Chen Lin, Hsiu-liang Wei and Chia-Chu Tao

Summary

The recorded parasite *Amitus hesperidum* Silvestri (Hymenoptera: Platygasteridae) and newly recorded parasite *Prospaltella smithi* Silvestri (Hymenoptera: Aphelinidae) of citrus spiny white fly *Aleurocanthus spiniferus* Quaintance & Baker (Hemiptera: Aleyrodidae) have been observed in different citrus groves distributed on west coast of Taiwan. It showed that the parasitism of both parasites in without chemical control grove was 36-80% from June-December, 25-53% in integrated control grove with 10% azodrin painting on the bases of main branches circled as broadth as 3 times of their diameters in July in Northern part, 24-53% in adoptable chemical control grove by spraying in October & November in Mipdle part & 2-18% in over chemical control grove by spraying in August, October & November in Southern part respectively. *Amtius hesperidum* seemed to be most active in each grove. However, *Prospaltella smithi* was most abundant in intergrated control grove with painting method. Females of both species were double or more than males. Carefull selection of insecticide, proper time of application, etc. could be achieved in integrated control of citrus spiny white fly and other citrus insect pests too.



圖版說明：A. 粉蝨黑小蜂成蟲。　　B. 粉蝨黑小蜂羽化孔。
　　　　　C. 粉蝨黃小蜂成蟲。　　D. 粉蝨黃小蜂羽化孔。

Explanation of Plate

A. Adult female of *Amitus hesperidum* Silvestri, dorsal view.

B. Exit hole of *Amitus hesperidum* Silvestri on its host pupal case.

C. Adult female of *Prospaltella smithi* Silvestri, dorsal view.

D. Exit hole of *Prospaltella smithi* Silvestri on its pupal case.